

High pressure common rail injection system

Patent number: EP1101931
Publication date: 2001-05-23
Inventor: SPINNLER FRITZ (CH); ZANETTI CLAUDIO (CH)
Applicant: CRT COMMON RAIL TECHNOLOGIES A (CH)
Classification:
- International: F02M39/02; F02M55/02; F02M59/44; F02M63/02
- european: F02M39/02; F02M55/02B; F02M59/44; F02M63/02C
Application number: EP20000122678 20001018
Priority number(s): CH19990002122 19991119

Also published as:

US6330876 (B1)
JP2001173537 (A)
EP1101931 (A3)

Cited documents:

EP1171707
GB2107801
EP0925447
US5903964
WO9427039
more >>

Report a data error here

Abstract of EP1101931

The injection system includes a high pressure line element (10) in the form of a common rail with a high pressure sealing surface, lying against the second endface (35) of the channel element (30), which is also a high pressure sealing surface. The channel element is between the plunger cylinder (21) and the common rail.

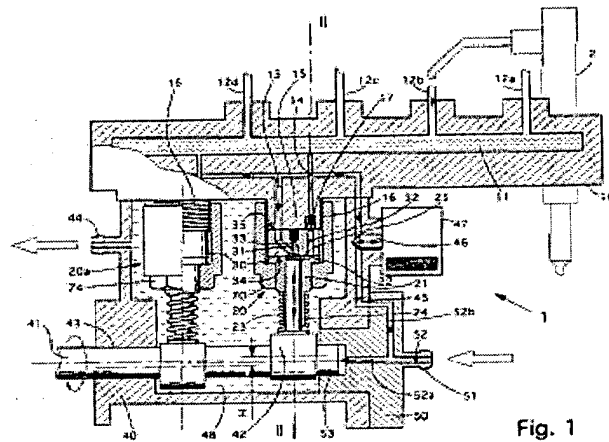
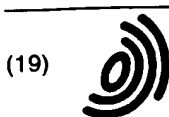


Fig. 1

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 1 101 931 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.05.2001 Patentblatt 2001/21

(51) Int Cl.7: F02M 39/02, F02M 55/02,
F02M 59/44, F02M 63/02

(21) Anmeldenummer: 00122678.6

(22) Anmeldetag: 18.10.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 19.11.1999 CH 212299

(71) Anmelder: CRT Common Rail Technologies AG
8212 Neuhausen (CH)

(72) Erfinder:
• Spinnler, Fritz
5507 Mellingen (CH)
• Zanetti, Claudio
8193 Eglisau (CH)

(74) Vertreter: Patentanwälte
Schaad, Balass, Menzl & Partner AG
Dufourstrasse 101
Postfach
8034 Zürich (CH)

(54) Hochdruckeinspritzsystem mit Common Rail

(57) Das erfindungsgemässe Hochdruckeinspritzsystem (1) weist ein mit wenigstens einem Auslasskanal (32) versehenes Kanalelement (30) mit einander gegenüberliegenden Stirnseiten (34; 35) auf, an die über Hochdruck-Dichtflächen einerseits ein Plungerzylinder (21) einer Hochdruckpumpe (20) und andererseits ein Common Rail (10) angeschlossen sind, so dass die Hochdruckpumpe (20) über ein Eintrittsventil (33) ein Fördermedium ansaugen und mit erhöhtem Druck

durch den Auslasskanal (32) des Kanalelements (30) und ein Austrittsventil (17) über einen Abflusskanal (14) in den im Common Rail (10) vorgesehenen Druckraum (11) einführen kann. Vorzugsweise wird ein Common Rail (10) eingesetzt, innerhalb dem dem Transport des Fördermediums dienende Zufluss- und Abflusskanäle (13; 14) vorgesehen sind, die über Anformungen (15) am Common Rail (10) mit einer Hochdruckpumpe (20) verbindbar sind.

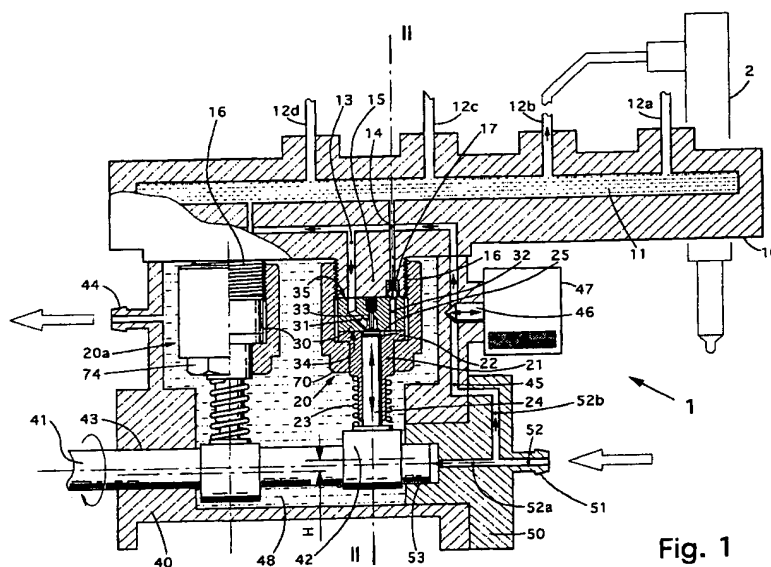


Fig. 1

EP 1 101 931 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hochdruckeinspritzsystem für Verbrennungsmotoren gemäss den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruches 1 sowie ein Common Rail nach Anspruch 13.

[0002] Aus der GB-A-2 107 801 ist ein für einen Verbrennungsmotor vorgesehenes Hochdruckeinspritzsystem mit einer einen Plungerzylinder aufweisenden Hochdruckpumpe bekannt, mittels der ein Fördermedium durch einen in einem Kanalelement vorgesehenen Abflusskanal zu einem Anschluss einer Druckleitung führt, die mit einem Injektor des Verbrennungsmotors verbindbar ist. Die aneinander liegenden Seiten der Hochdruckpumpe und des Kanalelementes sind als Hochdruck-Dichtflächen ausgebildet, weshalb auf die Verwendung von Dichtungselementen verzichtet werden kann.

[0003] Aus der EP 0 915 252 A2 ist ein Common-Rail Einspritzsystem bekannt, bei dem eine Hochdruckpumpe ein Fördermedium direkt in einen im Common-Rail vorgesehenen Druckraum fördert. In das Common-Rail sind ferner Injektoren eingesetzt, durch die das im Druckraum gespeicherte Fördermedium an den Verbrennungsmotor abgegeben wird. Bei dieser Lösung wird der Plungerzylinder direkt in das Common-Rail eingesetzt, weshalb auf die Verwendung eines Kanalelementes verzichtet werden kann.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Hochdruckeinspritzsystem anzugeben, bei dem eine Hochdruckpumpe mit geringem Aufwand dicht mit einem Common-Rail verbindbar ist. Ferner soll ein für dieses Hochdruckeinspritzsystem verwendbares Common Rail geschaffen werden.

[0005] Diese Aufgabe wird mit einem Hochdruckeinspritzsystem bzw. einem Common Rail gelöst, die die im Anspruch 1 bzw. 13 angegebenen Merkmale aufweisen. Vorzugsweise Ausgestaltungen der Erfindung sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

[0006] Das erfindungsgemässe Hochdruckeinspritzsystem weist ein mit wenigstens einem Auslasskanal versehenes Kanalelement mit einander gegenüberliegenden Stirnseiten auf, an die über Hochdruck-Dichtflächen einerseits ein Plungerzylinder einer Hochdruckpumpe und andererseits ein Common Rail angeschlossen sind, so dass die Hochdruckpumpe das Fördermedium über ein Eintrittsventil ansaugen und mit erhöhtem Druck durch den Auslasskanal des Kanalelementes und ein Austrittsventil in einen mit einem Druckraum im Common Rail verbundenen Abflusskanal einführen kann.

[0007] Das erfindungsgemässe, zur Arbeit mit sehr hohen Drücken geeignete Hochdruckeinspritzsystem ist einfach aufgebaut und kann daher mit geringem Aufwand hergestellt, montiert und gewartet werden.

[0008] Besonders vorteilhaft ist z.B., dass das Kanalelement zwischen Plungerzylinder und Common Rail mittels einer Überwurfmutter eingespannt wird, so dass

weitere Befestigungsmassnahmen entfallen. Zur Vermeidung von Arbeiten zur Justierung des Kanalelementes relativ zu Plungerzylinder und Common Rail wird vorzugsweise wenigstens ein Bolzen in das Kanalelement eingesetzt, durch den eine korrekte Ausrichtung der mit einander verbundenen Teile gewährleistet wird.

[0009] In einer vorzugsweisen Ausgestaltung sind im Common Rail und im Kanalelement ferner Einlasskanäle vorgesehen, durch die der Hochdruckpumpe ein Fördermedium bzw. Brennstoff zuführbar ist. Die an den Stirnseiten des Kanalelementes vorgesehenen Hochdruck-Dichtflächen sorgen daher gleichzeitig für eine dichte Verbindung der Einlasskanäle, wodurch der Aufwand für Montage und Wartung weiter reduziert wird.

[0010] Die Montage von Plungerzylinder und Kanalelement erfolgt vorzugsweise mit Hilfe einer mit dem Common Rail verschraubbaren Überwurfmutter.

[0011] Zur Reduktion der Hochdruck-Dichtflächen und somit zur Erhöhung des Flächendrucks der Dichtflächen, aus der eine verbesserte Abdichtung resultiert, werden die Stirnseiten des Kanalelementes entsprechend abgestuft. Ferner wird vorzugsweise ein mit einem Hohlschaft versehenes Einlassventil verwendet, das innerhalb des Einlasskanals montierbar ist.

[0012] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen :

- Fig. 1 ein erfindungsgemässes Hochdruckeinspritzsystem in einem Längsschnitt mit einem Kanalelement, durch das der Plungerzylinder einer Hochdruckpumpe mit einem Common Rail verbunden ist;
- Fig. 1a das Hochdruckeinspritzsystem von Fig. 1 mit einem vorzugsweise ausgestalteten kurzen Common Rail 10a, das einen Hochdruckabgang 120 aufweist;
- Fig. 2 das Hochdruckeinspritzsystem von Fig. 1 in einem Querschnitt längs der Linie II-II;
- Fig. 3 im Längsschnitt eine vorzugsweise Ausgestaltung des Kanalelementes und eines Einlassventils;
- Fig. 3a das mit einem Hohlschaft versehene Einlassventil von Fig. 3 vergrössert dargestellt;
- Fig. 4 das Kanalteil von Fig. 1 mit zentriert angeordnetem Einlassventil;
- Fig. 4a die dem Kanalteil zugewandte Stirnseite des Plungerzylinders von Fig. 1 sowie den Verlauf des Flächendrucks auf dieser Stirnseite;
- Fig. 5 das Kanalteil von Fig. 3 mit seitlich verschobenem Einlassventil,

Fig. 5a die dem Kanalteil zugewandte Stirnseite des Plungerzylinders von Fig. 1 sowie den Verlauf des Flächendrucks auf dieser Stirnseite und

Fig. 6 das zusätzlich mit einem Bolzen versehene Kanalteil von Fig. 3.

[0013] Das in Fig. 1 in einem Längsschnitt gezeigte erfindungsgemässe Hochdruckeinspritzsystem 1 weist zwei parallel laufende Hochdruckpumpen 20 bzw. 20a auf. Die im Schnitt dargestellte erste Hochdruckpumpe 20 ist mit einem einen Flansch 22 aufweisenden Plungerzylinder 21 versehen, in dem ein durch ein Federelement 23 gegen einen exzentrisch auf einer Antriebswelle 41 vorgesehenen Abwälzring 42 gedrückter Plunger 24 verschiebbar gelagert ist. Der Hub des Plungers 24 ist in Fig. 1 mit H bezeichnet.

[0014] Ausgangsseitig des Plungerzylinders 21 ist ein Kanalelement 30 angeordnet, welches dem Plungerzylinder 21 und einem Common Rail 10 zugewandte, als Hochdruck-Dichtflächen ausgestaltete Stirnseiten 34 bzw. 35 aufweist. Zwischen der ersten Stirnseite 34 und der zweiten Stirnseite 35 verlaufen ein Einlasskanal 31 und ein Auslasskanal 32, die an dazu korrespondierende Zufluss- bzw. Abflusskanäle 13 bzw. 14 im Common Rail 10 angeschlossen sind. Über den Zuflusskanal 13 ist dem Einlasskanal ein Fördermedium zuführbar. Der Abflusskanal 14 ist mit einem im Common Rail 10 vorgesehenen Druckraum 11 verbunden, von dem Verbindungsleitungen 12a, ..., 12d je zu einem Injektor 2 geführt sind.

[0015] Zum Öffnen und Schliessen des Einlass- und des Auslasskanals 31 bzw. 32 sind ein Einlass- und ein Auslassventil 33 bzw. 17 vorgesehen, die durch Federelemente gegen die entsprechenden Öffnungen der Kanäle 31, 32 gezogen bzw. gedrückt werden.

[0016] Das Common Rail 10 weist für jede der Hochdruckpumpen 20; 20a eine mit einem Gewinde 16 versehene Anformung 15 auf. Die Anformung 15 ist stirnseitig mit einer Hochdruck-Dichtfläche versehen, an der die zweite Stirnfläche 35 des Kanalelementes 30 derart angeschlossen ist, dass die Einlass- und Auslasskanäle 31, 32 in die Zufluss- bzw.

[0017] Abflusskanäle 13 bzw. 14 im Common Rail 10 angeschlossen sind.

[0018] Die Anformung 15 ist mit einer ein Innengewinde aufweisenden Überwurfmutter 70 verschraubt, die eine zur Aufnahme des Plungerzylinders 24 dienende Öffnung 73 aufweist (siehe Fig. 2). Der ausgangsseitig am Plungerzylinder 24 vorgesehene Flansch 22, der eine dem Kanalelement 30 zugewandte Hochdruck-Dichtfläche aufweist, wird von der Überwurfmutter 70 durch einen Innenflansch 72 gehalten und gegen die erste Stirnseite 34 des Kanalelementes 30 gezogen. Das Kanalelement 30 ist durch die Überwurfmutter 70 daher zwischen dem Plungerzylinder 21 und dem Common Rail 10 eingespannt. Damit die Überwurfmutter 70

durch ein Werkzeug erfasst werden kann, weist sie am unteren Ende eine beispielsweise mit sechs Kanten versehene Formung 74 auf.

[0019] Die Hochdruckpumpen 20, 20a sind in einem mit dem Common Rail 10 verbundenen und durch einen Deckel 50 dicht abgeschlossenen Gehäuse 40 angeordnet. Die zum Antrieb der Plunger 24 vorgesehene Antriebswelle 41 ist in das Gehäuse 40 hinein geführt und dort je in einem im Gehäuse 40 und in einem im Deckel 50 vorgesehenen Lager 43 bzw. 53 gelagert.

[0020] Im Deckel 50 ist ein mit einem Anschluss 51 verbundener Kanal 52 vorgesehen, der sich in zwei Unterkanäle 52a und 52b verzweigt, von denen der erste Unterkanal 52a zum Lager 53 und von dort in den Gehäuseinnenraum 48 und der zweite Unterkanal 52b zu einem im Gehäuse 50 vorgesehenen Transferkanal 45 führt, der den zweiten Unterkanal 52b mit dem im Common Rail 10 geführten Zuflusskanal 13 verbindet.

[0021] Die Durchflussmenge des dem Anschluss 51 durch eine hier nicht dargestellte Förderpumpe zugeführten Fördermediums wird durch ein in den Transferkanal 45 hineinragendes Saugdrosselventil 46 gesteuert, das mit einem am Gehäuse 40 montierten Stellorgan 47 verbunden ist. Diese Anordnung erfordert keine zusätzlichen Bauteile, sondern lediglich eine entsprechende Ausgestaltung der Aufnahmepartie am Gehäuse 40. Das in den Gehäuseinnenraum 48 geführte Fördermedium, das zur Schmierung der Antriebswelle 41 und des Plungers 24 dient, wird aus dem Gehäuse 40 durch einen Auslassanschluss 44 zusammen mit Fördermedium weggeführt, das gegebenenfalls in kleinen Mengen aus den Hochdruckpumpen 20, 20a ausgetreten ist.

[0022] Das in Fig. 1 gezeigte Hochdruckeinspritzsystem 1 funktioniert wie folgt. Stromabwärts des Saugdrosselventils 46 strömt das Fördermedium über den Transferkanal 45, den im Common Rail 10 vorgesehenen Zuflusskanal 13 und den im Kanalelement 30 vorgesehenen Einlasskanal 31 zum Einlassventil 33, das öffnet, sobald der Druck im Innenraum des Plungerzylinders 21, beim Ausfahren des Plungers 24 abnimmt. Beim Einfahren des Plungers 24 wird das in den Innenraum 25 des Plungerzylinders 21 eingesaugte Fördermedium einerseits gegen das Einlassventil 33 gedrückt, welches den Einlasskanal 31 schliesst, und andererseits über den Auslasskanal 32 des Kanalelementes 30 zum Auslassventil 17 geführt, welches öffnet und das Fördermedium zum Druckraum 11 des Common Rails 10 passieren lässt. In Abhängigkeit der Drehzahl der Antriebswelle 41 wird daher Fördermedium in den Druckraum 11 des Common Rails 10 eingeführt.

[0023] Fig. 2 zeigt das Hochdruckeinspritzsystem 1 in einem Querschnitt längs der in Fig. 1 eingetragenen Linie II-II. Daraus ist ersichtlich, dass das Common Rail 10 durch Schrauben 60, die durch Bohrungen 61 im Common Rail 10 in Gewindebohrungen 62 des Gehäuses 40 eingedreht sind, mit diesem verbunden ist. Gut ersichtlich ist ferner die Montage des Plungerzylinders

21 und des Kanalelementes 30, die von der mit einem Innengewinde 71 mit dem Aussengewinde 16 der Anformung 15 verbundenen Überwurfmutter 70 umfasst und gehalten werden. Vorteilhaft ist insbesondere, dass die Vorspannkraft für die Abdichtung der an den Stirnflächen 34 und 35 des Kanalelementes 30 entstehenden Verbindungen durch den Innenflansch 72 der Überwurfmutter 70 über den gesamten Umfang gleichmäßig auf den Aussenflansch 22 des Plungerzylinders 21 übertragen wird. Die dadurch entstehenden dichtstofflosen Dichtungen an den Stirnflächen 34 und 35 des Kanalelementes 30 verhindern das Hindurchtreten von Fluiden durch die Fugen der miteinander verbundenen Bauteile. Eine Erhöhung der Flächenpressung, durch die vorhandene Fugen geschlossen oder reduziert werden, erlaubt eine weitere Verbesserung der Abdichtung, so dass das Hochdruckeinspritzsystem 1 mit höheren Flüssigkeitsdrücken arbeiten kann.

[0024] Eine Erhöhung der Flächenpressung wird vorteilhaft mit dem in Fig. 3 und Fig. 5 gezeigten, vorzugsweise ausgestalteten Kanalelement 300 erzielt. Die Erhöhung der Flächenpressung wird erzielt in dem die Verbindungsflächen der miteinander verbundenen Bauteile reduziert wird. Wie in Fig. 3 und Fig. 5 gezeigt, werden vorzugsweise die an den Stirnseiten 340 und 350 des Kanalelementes 300 vorgesehenen Verbindungsflächen reduziert. Dies geschieht beispielsweise, indem kreisförmige Nuten 305, 306 vorzugsweise an den Rändern der Stirnseiten 340 und 350 in das Kanalelement 300 eingelassen werden. Selbstverständlich können auch die Stirnseiten der angrenzenden Bauteile 15, 21 entsprechend bearbeitet werden. Aus Fig. 4a und Fig. 5a, in denen die den Kanalelementen 30; 300 angepassten Stirnseiten des Plungerzylinders 21; 210 gezeigt sind, ist der unterschiedliche Verlauf der Flächenpressungen an den Verbindungsstellen für die beiden voneinander verschiedenen Ausgestaltungen des Kanalteils 30; 300 ersichtlich. Für das vorzugsweise ausgestaltete Kanalelement 300 wird eine deutlich höhere Flächenpressung und somit eine verbesserte Abdichtung der Verbindungsstellen erzielt.

[0025] Bei der Reduktion der Flächen der Stirnseiten 340 und 350 des Kanalelementes 300 sind natürlich die darin vorgesehenen Kanäle 31, 32 und Ventile 33 zu berücksichtigen. Eine Zentrierung bzw. eine Verschiebung dieser Teile 31, 32, 33 ins Zentrum der Stirnseiten 34, 35 des Kanalelementes 30 (siehe Fig. 5) erlaubt, breitere Nuten 305 in die Stirnseiten 34, 35 einzubringen und den Flächendruck weiter zu erhöhen.

[0026] Die Anordnung des in Fig. 3a gezeigten Einlassventils 330 innerhalb des Einlasskanals 310 erlaubt eine vorteilhaftere Zentrierung der Kanäle 310, 320 des Kanalelementes 300, da für das Einlassventil 330 kein zusätzlicher Platz benötigt wird. Ein Vergleich der Kanalelemente 30, 300 von Fig. 4 und Fig. 5 zeigt ferner, dass der Verlauf des mit dem Einlassventil 330 versehenen Einlasskanals 310 deutlich vereinfacht ist, woraus eine Reduktion des Herstellungsaufwandes des

Kanalelementes 300 resultiert.

[0027] Das in Fig. 3a gezeigte Einlassventil 330 weist einen mit einem Kanal 332 versehenen Hohlraum 331 auf. Der Innenraum 332 des Hohlraums bzw. Einlassventils 330 wird, sobald der Stempel 334 von seiner Auflagefläche abgehoben wird, durch Öffnungen 333 mit dem Innenraum 250 des Plungerzylinders 210 verbunden, so dass das Fluid bei abwärts gehendem Plunger 24 in den Zylinderraum 250 gelangen kann. Das Einlassventil 330, das auf der dem Stempel 334 abgewandten Seite eine Halterung 335 aufweist, die von einer in eine zylindrische Ausweitung 307 des Einlasskanals 310 eingesetzten Ventillfeder 336 nach oben gezogen wird, kann auch in weiteren Fördersystemen, unabhängig vom oben beschriebenen Hochdruckeinspritzsystem vorteilhaft verwendet werden.

[0028] Auch für das oben beschriebene Hochdruckeinspritzsystem 1 können verschiedene Ventile verwendet werden. Möglich ist die teilweise oder vollständige Aufnahme des in der Anformung vorgesehenen Auslassventils 17 in das Kanalelement 30 bzw. 300.

[0029] Zur einfachen Montage und präzisen Justierung relativ zur Anformung 15; 150 und zum Plungerzylinder 21; 210 kann das Kanalelement 30; 300 mit einem oder mehreren Bolzen 80 versehen werden, die wie in Fig. 6 gezeigt, in Bohrungen 81, 82 und 83 eingesetzt werden, die in der Anformung 15; 150, im Kanalelement 30; 300 und im Plungerzylinder 21; 210 vorgesehen sind.

[0030] In den Zeichnungen sind nur Kanalelemente 30, 300 dargestellt, die einen Einlass- und einen Auslasskanal 31; 310 bzw. 32; 320 aufweisen. Die Erfindung ist jedoch auch bei Systemen einsetzbar, in denen die Zufuhr von Brennstoff zur Hochdruckpumpe 20 nicht über das Common Rail und das Kanalelement, sondern z.B. durch eine mit der Hochdruckpumpe 20 direkt verbundene Leitung erfolgt.

[0031] Wie in Fig. 1a gezeigt, ist das erfindungsgemäße Hochdruckeinspritzsystem 1 mit verschiedenartigen Common Rails vorteilhaft einsetzbar. Das dort gezeigte Common Rail 10a weist einen verkürzten Körper und einen Hochdruckabgang 120 auf.

45 Patentansprüche

1. Hochdruckeinspritzsystem (1) für Verbrennungsmotoren mit einer einen Plungerzylinder (21) aufweisenden Hochdruckpumpe (20) und mit einem ausgangsseitig des Plungerzylinders (21) angeordneten Kanalelement (30), welches einen sich zwischen seinen Stirnseiten (34; 35) erstreckenden und mit einem Förderraum (25) des Plungerzylinders (21) strömungsverbundenen Auslasskanal (32) und wenigstens Teile eines Auslassventils (17) aufweist, wobei die dem Plungerzylinder (21) zugewandte erste Stirnseite (34) des Kanalelementes (30) zumindest teilweise als Hochdruck-Dichtfläche

- ausgebildet ist, und mit einem ausgangsseitig des Kanalelementes (30) angeordneten Hochdruckleitungselement (10), **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hochdruckleitungselement (10) ein Common Rail mit einer Hochdruck-Dichtfläche ist, welche an der zweiten, ebenfalls als Hochdruck-Dichtfläche ausgebildeten Stirnseite (35) des Kanalelementes (30) anliegt, und dass das Kanalelement (30) zwischen dem Plungerzylinder (21) und dem Common Rail (10) eingespannt ist.
2. Hochdruckeinspritzsystem (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Plungerzylinder (21) mit Hilfe eines Befestigungselementes (70), welches das Kanalelement (30) umgreifend einerseits am Plungerzylinder (21) und andererseits am Common Rail (10) angreift, mit dem Common Rail (10) verspannt ist.
 3. Hochdruckeinspritzsystem (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungselement (70) eine Überwurfmutter ist, welche mit einem Innenflansch (72) am Plungerzylinder (21) angreift und mit ihrem Gewinde (71) mit dem Common Rail (10) verschraubt ist.
 4. Hochdruckeinspritzsystem (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Hochdruck-Dichtfläche des Common Rails (10) an der Frontseite einer zylindrischen Anformung (15) des Common Rails (10) ausgebildet ist, die ein Aussengewinde (16) aufweist, welches mit dem in der Überwurfmutter (70) vorgesehenen Innengewinde (71) zusammenwirkt.
 5. Hochdruckeinspritzsystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Förderraum (25) der Hochdruckpumpe (20) in einem Zylinderraum des Plungerzylinders (21) angeordnet und ausgangsseitig durch die erste Stirnseite (34) des Kanalelementes (30) begrenzt ist, wobei der Zylinderraum vorzugsweise einen konstanten Durchmesser aufweist.
 6. Hochdruckeinspritzsystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Kanalelement (30) einen sich zwischen den Stirnseiten (34; 35) erstreckenden Einlasskanal (31) aufweist, der einerseits mit einem im Common Rail (10) verlaufenden Zuflusskanal (13) und andererseits mit dem Förderraum (25) der Hochdruckpumpe (20) verbunden ist, und der vorzugsweise wenigstens Teile des Einlassventils (33; 330) aufweist.
 7. Hochdruckeinspritzsystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Einlasskanal (310) des Kanalelementes (300) mit einem Einlassventil (330) versehen ist, das einen zur Leitung des Fördermediums geeigneten Hohl-schaft (331) sowie daran anschliessende Auslass-öffnungen (333) aufweist.
 8. Hochdruckeinspritzsystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass durch das Aneinanderliegen von Hochdruck-Dichtflächen benachbarter Bauteile (21; 300; 10) Kontaktflächen gebildet sind, und dass die Kontaktfläche zwischen dem Kanalelement (300) und dem Plungerzylinder (21) auf der einen Seite und/oder die Kontaktfläche zwischen dem Kanalelement (300) und der Anformung (15) des Common Rails (10) auf der anderen Seite, kleiner ist als parallel zur Kontaktfläche liegende Querschnittsflächen der einander in der Kontaktfläche berührenden Bauteile (21; 300; 10).
 9. Hochdruckeinspritzsystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein mit dem Common Rail (10) dicht verbundenes Gehäuse (40) mit einem Gehäuseinnenraum (48) vorgesehen ist, in dem die Hochdruckpumpe (20) und zumindest teilweise deren Antrieb (41, 42) angeordnet sind, wobei zur Schmierung von Antriebs- und Pumpenelementen ein Fördermedium vorzugsweise ein Teil des für den Verbrennungsmotor bestimmten Brennstoffs in den Gehäuseinnenraum (48) eingeführt wird.
 10. Hochdruckeinspritzsystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Wand des Gehäuses (40) ein Transferkanal (45) vorgesehen ist, der mit dem im Common Rail (10) geführten Zuflusskanal (13) verbunden ist und in dem die Durchflussmenge des Fördermediums mittels eines mit einem Stellorgan (47) versehenen Drosselorgans (46) regelbar ist.
 11. Hochdruckeinspritzsystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Plungerzylinder (210), das Kanalelement (300) und die Anformung (150) mit Bohrungen (81, 82, 83) versehen sind, in die ein zur Ausrichtung dieser Teile (150, 210, 300) dienender Bolzen (80) eingefügt ist.
 12. Hochdruckeinspritzsystem (1), insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1-11, mit einer Hochdruckpumpe (20) mit einem Gehäuse (40) und mit einem ausgangsseitig der Hochdruckpumpe (20) angeordneten Hochdruckleitungselement, gegebenenfalls einem Common Rail (10), dadurch gekennzeichnet, dass in einer Wand des Gehäuses (40) ein mit dem Förderraum (25) der Hochdruckpumpe (20) verbundener Kanal (45) für ein Fördermedium vorgesehen ist, dessen Durchflussmenge mittels eines Saugdrosselorgans mit Saugdrossel-

ventil (46) und Stellorgan (47) regelbar ist, welches vorzugsweise am Gehäuse (40) befestigt ist.

13. Common-Rail (10), insbesondere für ein Hochdruckeinspritzsystem (1) nach einem der Ansprüche 1-12, mit einem zur Speicherung eines Fördermediums dienenden Druckraum (11), dem das Fördermedium mittels einer Hochdruckpumpe (20) zuführbar ist und von dem das Fördermedium in den Verbrennungsmotor eingesetzten Injektoren (2) zuführbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine mit einer Hochdruckpumpe (20) verbindbare zylindrische Anformung (15) vorgesehen ist, die einen Zuflusskanal (13) und einen Abflusskanal (14) aufweist, wobei über den im Common-Rail (1) bis zu einer Einlassöffnung geführten Zuflusskanal (13) ein Fördermedium an die mit den Anformungen verbundene Hochdruckpumpe (20) und von dort über die Anformung (15) und den ebenfalls im Common-Rail (1) geführten Abflusskanal (14) der Druckkammer (11) zuführbar ist.

25

30

35

40

45

50

55

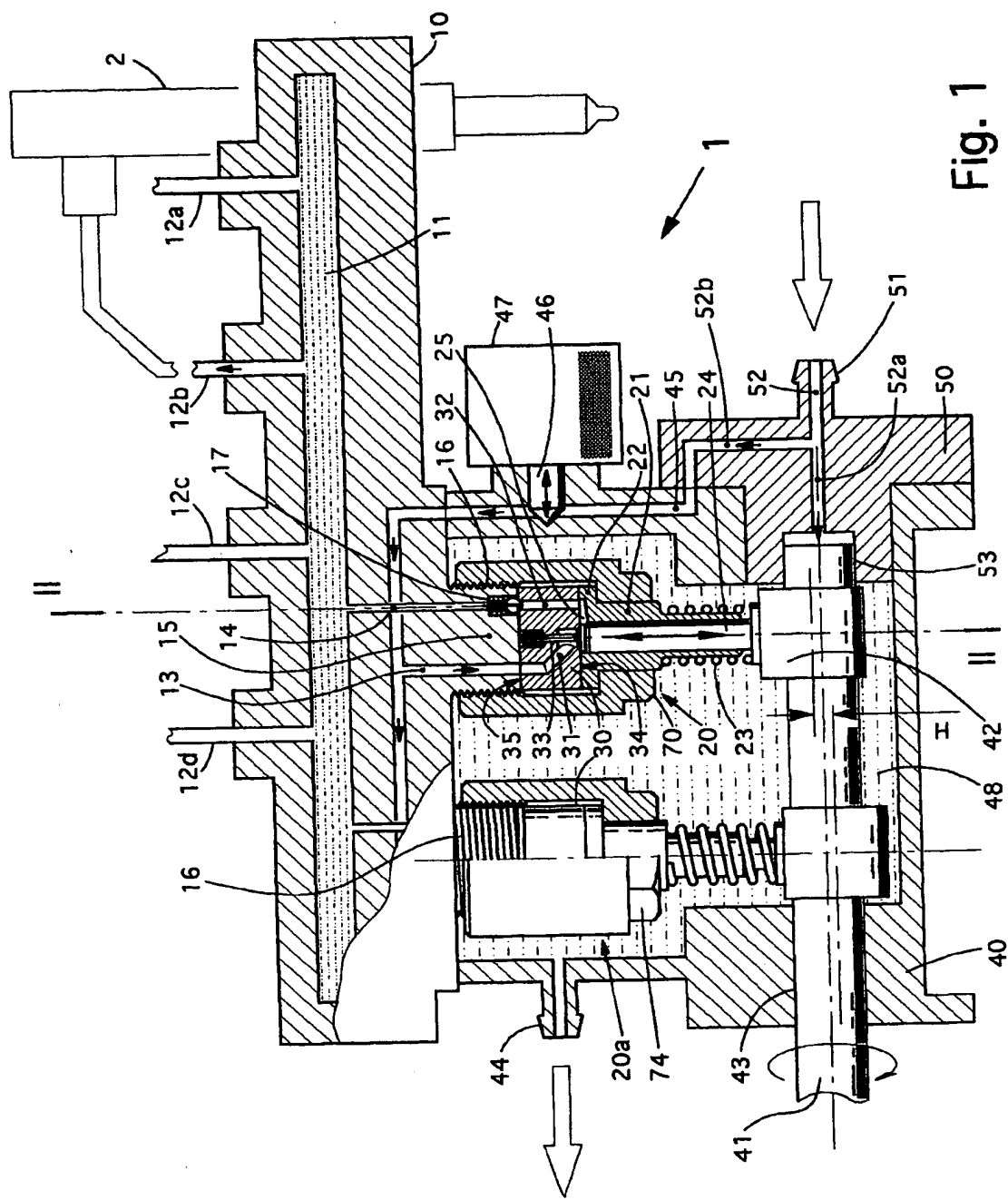


Fig. 1

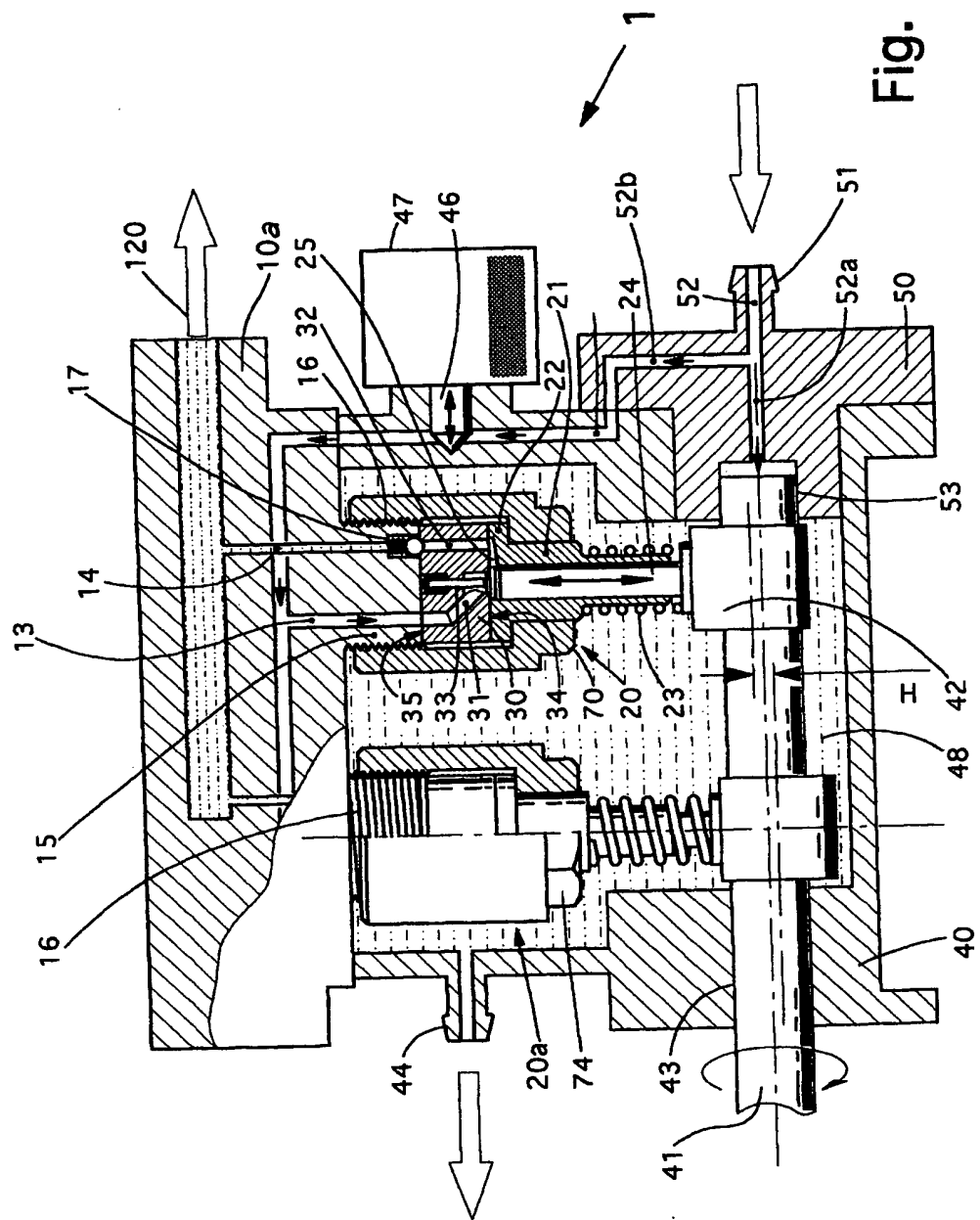


Fig. 1a

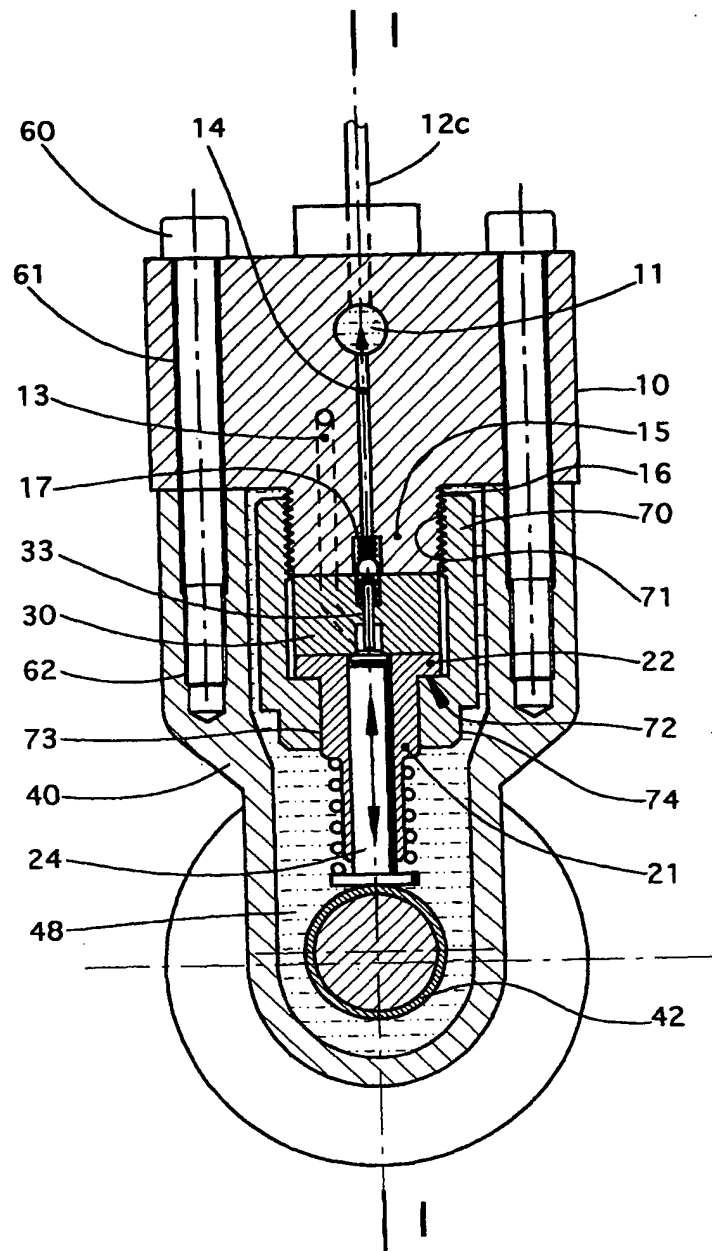


Fig. 2

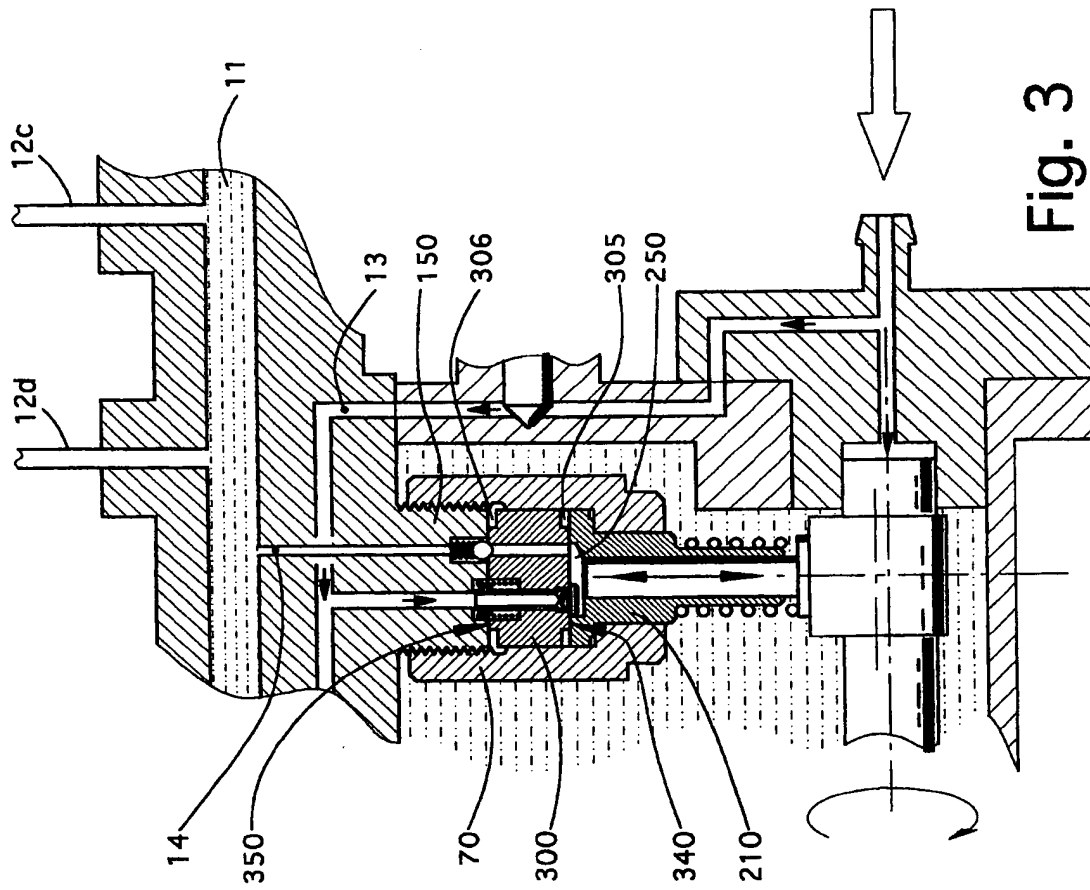


Fig. 3

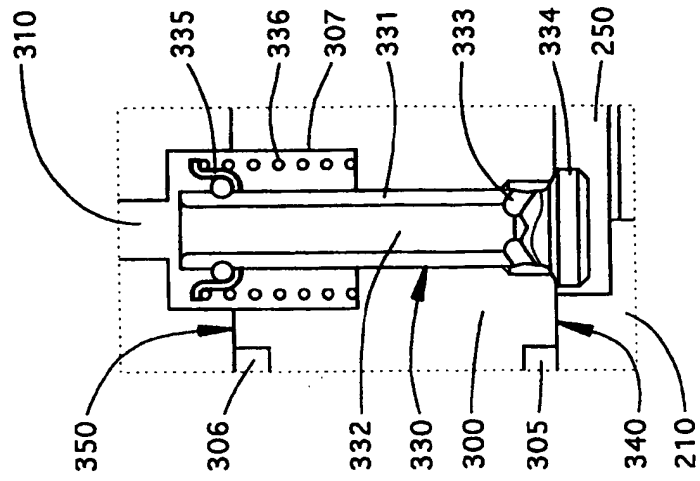
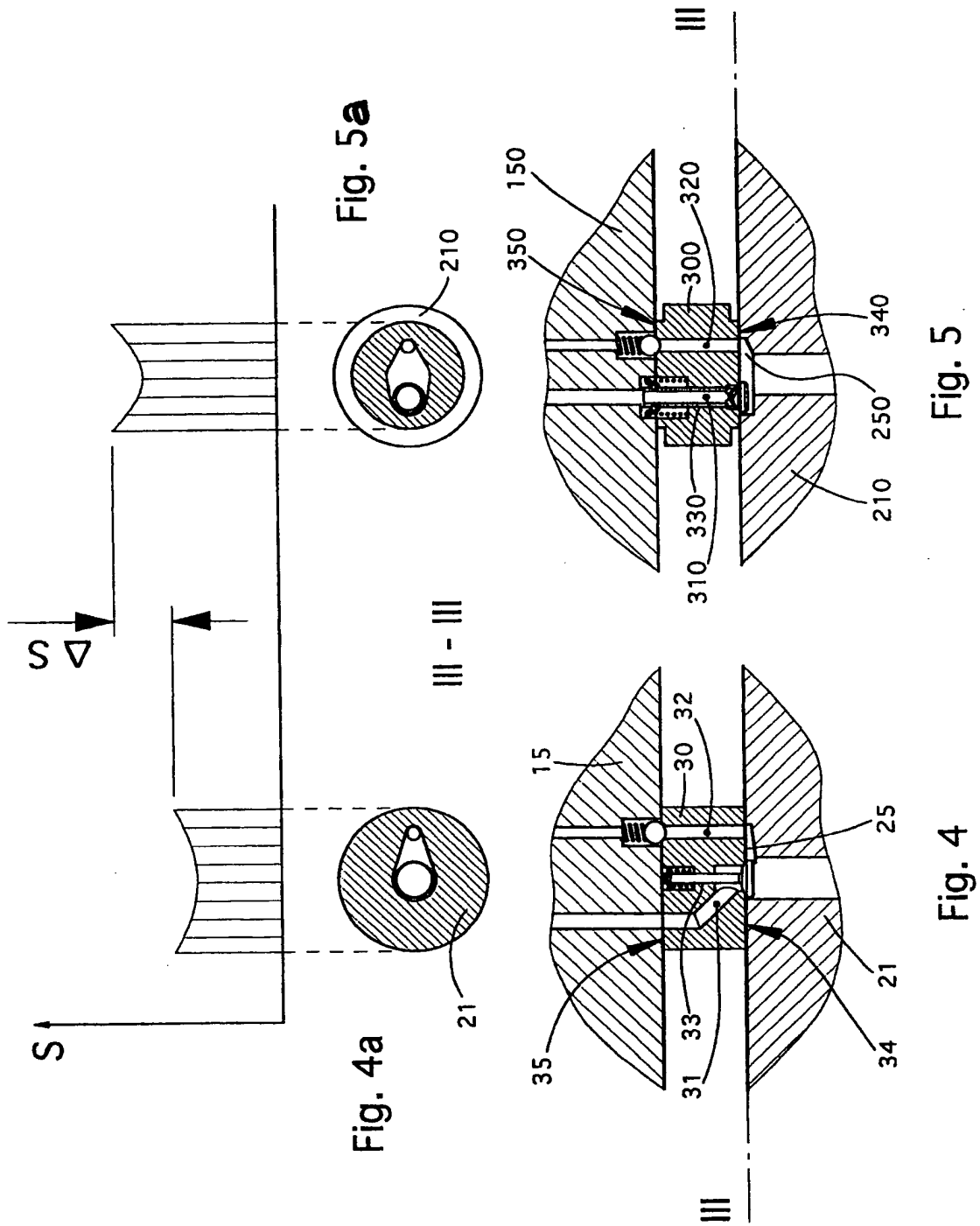


Fig. 3a



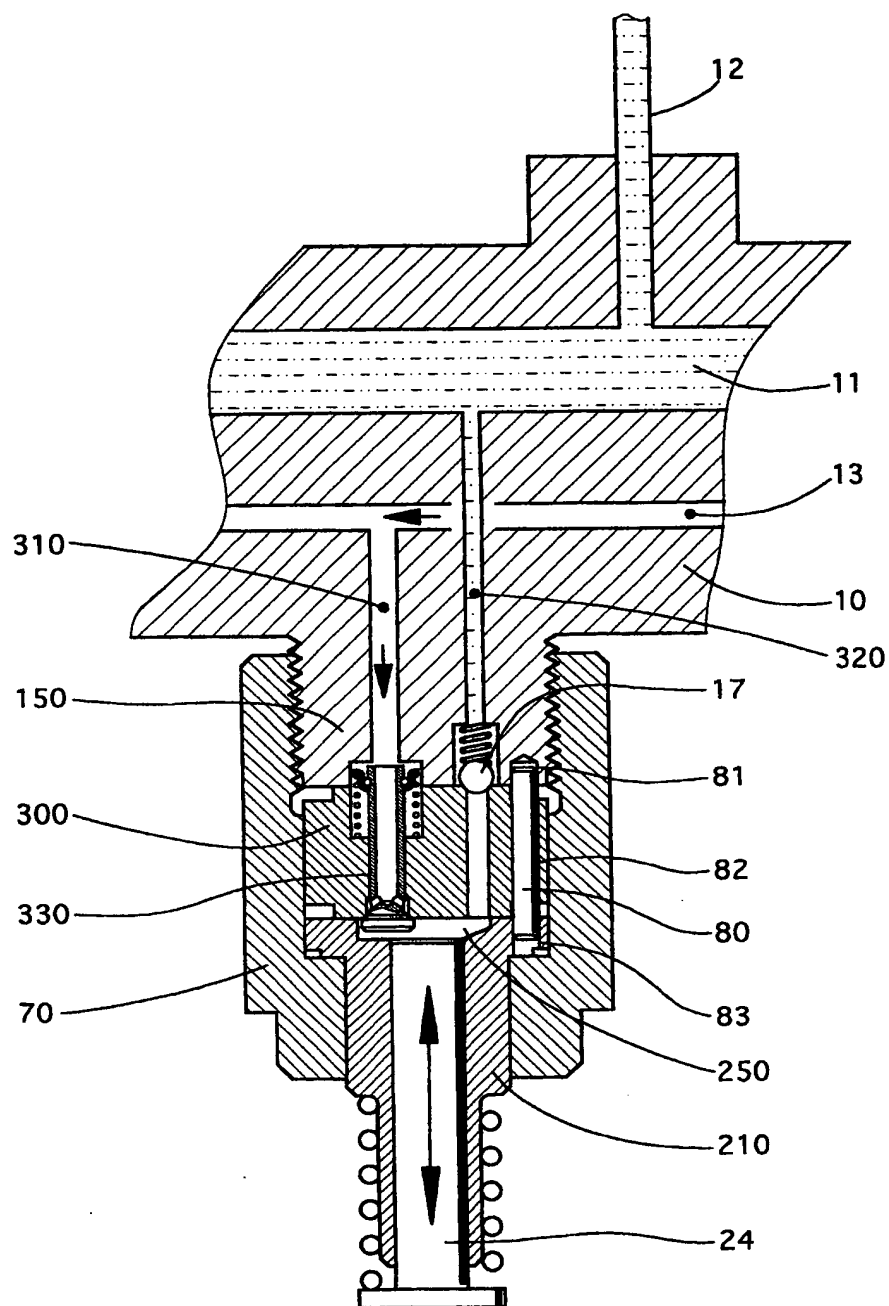


Fig. 6

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**